

Если работа всасывающе-нагнетательной установки совпадает со второй стадией обезвоживания, то динамика уровня иловой воды описывается уравнением [3]

$$t = -\frac{1}{A} \ln \left[\frac{H + l_0 + h_{\text{вак}} + \frac{\varepsilon_0}{A}}{H_0 + l_0 + h_{\text{вак}} + \frac{\varepsilon_0}{A}} \right], \text{ сут.} \quad \text{или}$$

$$H = \left(H_0 + l_0 + h_{\text{вак}} + \frac{\varepsilon_0}{A} \right) \cdot e^{-A \cdot t} - \left(l_0 + h_{\text{вак}} + \frac{\varepsilon_0}{A} \right), \text{ м.} \quad (8)$$

Разработанная математическая модель обезвоживания осадков на иловых площадках позволяет учесть влияние климатических и технологических условий, а именно кратность налива, предварительный отстой осадков, обезвоживание с помощью горизонтального и вертикального дренажа, работу всасывающе-нагнетательной установки.

1. СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения. – М.: Стройиздат, 1986. – 72 с.

2. Туровский И.С. Обработка осадков сточных вод. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1988. – 256 с.

3. Эпоян С.М., Сорокина В.Е. Модель расчета процесса обезвоживания осадков на иловых площадках при многократном наливе // Матер. Міжнародн. наук.-практ. конф. "Сучасні проблеми охорони довкілля, раціонального використання водних ресурсів та очистки природних і стічних вод". – Миргород, 2005. – С.39-43.

Получено 03.11.2006

УДК 628.3 (075.8)

И.В.КОРИНЬКО, д-р техн. наук, Ю.В.ЯРОШЕНКО, канд. техн. наук,
Г.В.НИКИТЕНКО

ГКП «Харьковкоммуночиствод»

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ ПРИ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА КОМПЛЕКСЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ «ДИКАНЕВСКИЙ»

Рассматривается внедрение автоматизированной системы управления технологическими процессами на КБОД на базе единой системы информационного контроля и управления технологическими процессами очистки сточных вод с применением современных аппаратных и программных средств.

Комплекс биологической очистки "Диканевский" (КБОД) производительностью 600-700 тыс. м³/сут. предназначен для очистки сточных вод г.Харькова.

Функциональное назначение технологических сооружений меха-

нической очистки – извлечение из сточных вод нерастворимых примесей, а биологической очистки – удаление из сточных вод органических примесей и обеззараживание [1].

Разработка и внедрение автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУТП) на КБОД предполагает создание единой системы информационного контроля и управления технологическими процессами очистки сточных вод [2, 3].

Исследования, выполненные в ГКП «Харьковкоммуночиствод» обосновали необходимость создания АСУТП, внедрение которой позволяет:

- снизить материальные затраты при оплате за энергоресурсы за счет постоянного контроля за их потреблением и выбора оптимального режима работы оборудования;

- повысить информированность персонала о режимах работы оборудования и, как следствие, снизить износ оборудования и уменьшить вероятность возникновения аварийных ситуаций.

В настоящее время не решены вопросы территориальной распределенности объектов и относительной независимости технологических процессов, что является недостатком существующей системы управления технологическими процессами при очистке сточных вод на сооружениях КБОД.

Целью исследования является обеспечение надежной и экономичной работы оборудования объектов КБОД и экологической безопасности за счет поддержания качественных характеристик воды рек г. Харькова после сброса очищенных стоков.

АСУТП КБОД разделена на три крупные подсистемы:

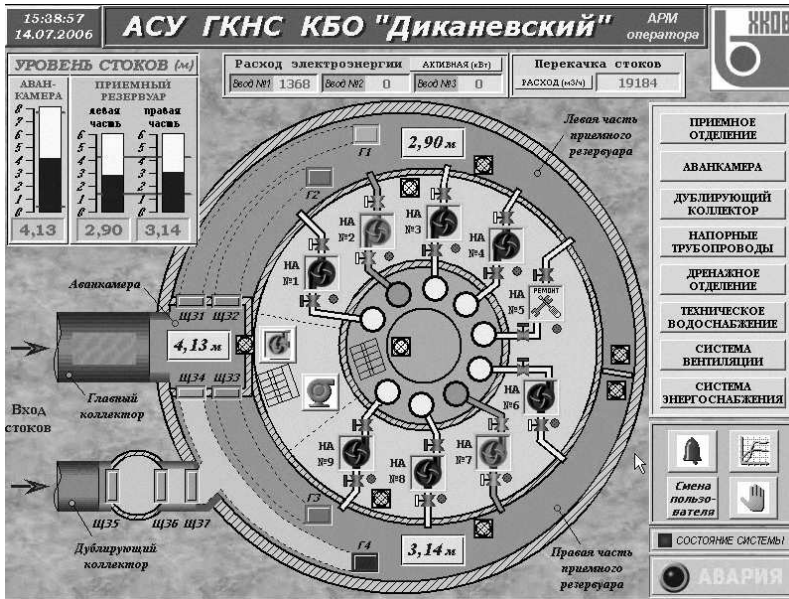
- АСУТП главной канализационной насосной станции (ГКНС),
- АСУТП комплекса механической очистки,
- АСУТП комплекса биологической очистки, вместе с компрессорной и хлораторной.

Каждая подсистема имеет свой диспетчерский пункт, на котором установлен промышленный компьютер для визуального отображения параметров технологического процесса и реализации программ управления работой оборудования.

По локальной сети данные поступают в главный диспетчерский пункт КБОД для систематизации, анализа, формирования отчетов и обмена информацией с АСУТП верхнего уровня ГКП "Харьковкоммуночиствод".

На «главном экране» АРМа оператора (рисунок) изображена мнемосхема горизонтального среза ГКНС КБОД, где показаны основные параметры работы станции, а также текущее состояние оборудования

ее функциональных узлов.



«Главный экран» АРМа оператора АСУТП ГКНС

В правом нижнем углу экрана расположен общий индикатор "АВАРИЯ", указывающий на наличие какой-либо аварии в работе оборудования ГКНС.

На экране "Приемное отделение" отображаются уровни сточных вод в левой и правой частях приемного отделения в виде гистограмм наполнения резервуара, вертикальных ползунковых индикаторов с предельными значениями (1,5 и 4,3 м) и цифровых значений (в метрах).

На экране "Аванкамера" отображается состояние щитовых затворов, а также уровни сточных вод в аванкамере до и выше перекрытия.

На экране "Дублирующий коллектор" отображается состояние щитовых затворов коллектора в графическом виде и в отдельных окнах аналогично затворам аванкамеры.

На экране "Напорные трубопроводы" отображается мнемосхема системы напорных трубопроводов с камерами гашения напора и переключения.

На экранах "Насосный агрегат №..." отображаются параметры, характеризующие работу каждого из насосных агрегатов и задвижек

на их всасывающих и напорных трубопроводах.

Для насосного агрегата отображаются: параметры состояния электродвигателя, состояние электропитания (различные аварийные сигналы), параметры состояния насоса, а также индицируется время работы и число включений насосного агрегата.

На экране "*Дренажное отделение*" отображены уровень стоков в дренажном приемке, состояние дренажных насосов и аварийных насосов.

На экране "*Техническое водоснабжение*" изображается мнемосхема технического водоснабжения ГКНС, которая показывает пути поступления воды в резервуар запаса технической воды, резервуар пожарного запаса воды и бак разрыва струи от разных источников (городской водопровод и скважины).

На дополнительном экране "*Бак разрыва струи*" показываются пути поступления технической воды в секции бака разрыва струи, а также состояние насосов технической воды. Для каждой из секций указаны текущее и граничные значения уровней воды в них.

На экране "*Система вентиляции*" отображается состояние вытяжных и приточного вентиляторов и кондиционеров, а также направления воздушных потоков в воздуховодах системы вентиляции различных помещений ГКНС.

На экране "*Система энергоснабжения*" представлена мнемосхема энергоснабжения ГКНС, которая отображает подачу напряжения питания на насосные агрегаты и другое оборудование.

Все события, произошедшие во время работы оборудования ГКНС, фиксируются в виде текстовых сообщений в архиве аварийных сообщений (отчете тревог). К таким событиям относятся: поступление любого из аварийных сигналов, выход значения аналоговых параметров за допустимый диапазон, включение/выключение оборудования, смена пользователя и т.д. Просмотр сообщений возможен в двух режимах: с рабочих экранов и с главного экрана.

Таким образом, программное обеспечение «АСУТП ГКНС КБО «Диканевский», разработанное на базе современной SCADA-системы, позволило в реальном режиме времени измерять и отображать все необходимые параметры технологического процесса работы КБОД, накапливать параметры в базе данных, формировать отчеты, дистанционно управлять работой оборудования и т.д. в объеме, предусмотренном техническим заданием на построение данной системы.

1. Гончаренко Д.Ф., Коринько И.В. Ремонт и восстановление канализационных сетей и сооружений. – Харьков: Рубикон, 1999. – 368 с.

2. Яковлев С.В., Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод. – М.: АСВ,

2004. – 704 с.

3. Душкин С.С., Благодарная Г.И. Ресурсосберегающая технология очистки природных вод // Материалы трех академических чтений, проведенных в ПГУПСе. – СПб.: ООО «Издательство «ОМ-Пресс», 2006. – С. 7-8.

Получено 16.10.2006

УДК 628.1.169 : 624.138

Г.Я.ДРОЗД, д-р техн. наук, В.В.ЧУРА

Луганский национальный аграрный университет

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ЛЕЖАЛЫХ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД С ПОЗИЦИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАК ГРУНТОВ

Приводятся результаты исследования физико-механических, прочностных и деформационных свойств лежалых осадков с позиций грунтов и выдвинута гипотеза об их использовании в строительстве.

Сегодня в Украине остро стоит вопрос утилизации возрастных – складированных осадков сточных вод IV класса опасности, объем которых в стране при естественной влажности приближается к 1 млрд. т [1].

На пути нашей страны в ЕС одной из актуальнейших проблем является экологическая, в частности решение вопроса утилизации накопленных осадков сточных вод [2].

Данная работа выполняется в рамках государственной программы охраны окружающей среды – 4-е направление НИР Министерства образования и науки Украины.

В мировой практике существуют такие основные способы утилизации осадков: складирование, сжигание, сельскохозяйственное использование и сброс в море [2]. При этом объемы складирования и сжигания ограничиваются законодательством, сброс в море запрещен и предпочтение отдается технологиям сельскохозяйственного использования осадков [3].

Ряд публикаций свидетельствует о том, что возможно еще одно направление утилизации осадков – использование их в качестве сырьевого компонента при производстве строительных материалов [4, 5]. Исходя из этой информации, можно предположить, что осадки могут быть использованы в качестве оснований и обратной засыпки в строительстве, при условии снижения в них концентрации тяжелых металлов путем смешивания с другими видами грунтов. При этом должны повыситься деформационные показатели нового почво-грунта.

Целью работы является исследование свойств осадков и грунтов на его основе с позиций почво-грунтов и определение наиболее пер-